Rapports techniques de l'IFNP

Institut forestier national de Petawawa, Chalk River (Ontario) K0J 1J0, Canada

4

TECHNIQUES DE POLLINISATION I. COLLECTE DU POLLEN

P.L. Copis
Technologue forestier
Amélioration génétique et génétique des arbres

INTRODUCTION

Le but essentiel de la plupart des programmes d'amélioration des arbres, notamment après l'obtention de la première génération, est la production d'une descendance de généalogie connue, grâce à la pollinisation contrôlée. Depuis plus de 40 ans, dans le cadre du Programme d'amélioration génétique des arbres, l'Institut produit des lots de semences par pollinisation contrôlée destinés à la recherche en génétique des arbres.

Ceci est la première d'une série de trois sur les méthodes utilisées à l'Institut dans la production des lots de semence dans des conditions contrôlées de pollinisation. La présente note traite des techniques de récolte et donne des renseignements sur le moment de la déhiscence (libération du pollen) selon les essences et selon les données recueillies pendant une quarantaine d'années. Dans le texte, les termes «microstrobile» et «mégastrobile» sont parfois désignés par les expressions familières de «fleurs à pollen» et de «fleurs femelles», respectivement. Les notes ultérieures décriront la manipulation du pollen, la pollinisation ainsi que les étapes et le moment du développement des fleurs femelles.

Pour plus de renseignements sur la biologie et le développement du pollen et des semences, le lecteur voudra bien consulter Stanley et Linskens (1974), USDA Forest Service (1974) USDA Forest Service (1981) et Owens et Blake (1985).

RÉCOLTE DU POLLEN

À l'Institut, l'amélioration génétique des arbres s'est faite dans des expériences avec les genres *Pinus*, *Picea* et *Larix* surtout. Chaque genre possède des caractéristiques de floraison différentes, qui exigent des compétences particulières pour obtenir de façon optimale les quantités requises de pollen viable. Deux techniques ont particulièrement été utilisées :

(1) La récolte prématurée des microstrobiles, en vue de leur maturation dans les conditions contrôlées du laboratoire;
(2) Le contrôle fréquent des microstrobiles sur le terrain et leur récolte aux premiers signes de déhiscence.

Peu importe le genre, il est préférable que le moment de la récolte soit le plus proche possible de celui de la déhiscence naturelle, car les fleurs à pollen risquent moins d'avorter, ce qui favorise la production maximale de pollen.

Chez le genre *Pinus*

Les grappes de fleurs à pollen se trouvent dans la partie inférieure du houppier, surtout sur les vieilles branches latérales (USDA Forest Service, 1974). Elles sont suffisamment grandes pour que l'on puisse reconnaître facilement les stades de développement jusqu'à la maturité (fig. 1). Le premier stade se prêtant à la récolte se reconnaît au moment où les microstrobiles commencent à s'assouplir; lorsque, sous la pression des doigts, le pollen formera une pâte humide qui, roulée entre les doigts, séchera presque jusqu'à former une poudre. La récolte peut alors précéder de jusqu'à trois jours la déhiscence naturelle. On laisse les microstrobiles cueillis mûrir dans des paniers de treillis métalliques, dans des conditions contrôlées de laboratoire qui seront décrites dans la deuxième note (Copis, 1990). Une étape ultérieure de leur développement naturel, les microstrobiles

gonflent, et les écailles plient facilement (fig. 2). On se trouve au moment idéal de la récolte; si l'on attend encore, les microstrobiles libéreront leur pollen au contact (fig. 3). Il importe donc de cueillir les fleurs à pollen avant cette dernière étape.

Chez le genre *Picea*

Les fleurs à pollen sont généralement bien réparties dans le milieu du houppier. Contrairement à ce que l'on observe chez les pins, les fleurs à pollen de l'épinette ne se présentent pas en grappes (fig. 4), et pour obtenir amplement de pollen, il faut travailler davantage. Même s'il est possible de forcer le développement des microstrobiles de l'épinette (USDA, 1974; V. tableau 1), la récolte précoce des microstrobiles en vue de l'extraction du pollen n'a pas été couronnée du même succès que chez les pins. Les microstrobiles sont beaucoup plus sensibles et avortent facilement, à moins d'être cueillis vers les stades ultérieurs extrêmes du développement, immédiatement avant la déhiscence naturelle.

Il est donc nécessaire de surveiller de très près la maturation des fleurs à pollen sur le terrain. Le moment de la récolte dans chaque arbre est très important et, idéalement, l'opération devrait se faire aux premiers signes de déhiscence. Celle-ci survient généralement d'abord chez les microstrobiles du côté sud de la partie supérieure du houppier. En mûrissant, les microstrobiles gonflent et s'assouplissent, leur surface semblant se craqueler. La substance pâteuse formée lorsque l'on comprime les microstrobiles devient, avec la maturité, de plus en plus semblable à une poudre. La couleur des fleurs à pollen reste dans les teintes de pourpre et, à la déhiscence, le pollen se libère des écailles presque sans avertissement (fig. 5, qui montre des fleurs à pollen après la déhiscence). Au moment où la déhiscence s'approche, il faut alors intensifier la surveillance pour déterminer le moment optimal de la récolte. Quand les conditions météorologiques sont favorables, même une ou deux heures peuvent faire la différence entre la réussite ou l'échec.

Chez le genre *Larix*

Chez les mélèzes, les fleurs à pollen (de même que les fleurs femelles et les pousses courtes) se présentent sur les ramilles et les branches de tout le houppier (fig. 6). Les bourgeons des *Larix* sont les premiers des essences conifériennes à arriver à maturité, et les mélèzes sont parmi les genres avec lesquels les échecs sont les plus nombreux; souvent, la seule solution pratique consiste à couper des branches et à les placer dans une ambiance de serre pour forcer la maturation du pollen (V. tableau 1). La période idéale de la récolte, toutefois, se situe aux premiers signes de déhiscence. Il faut réagir vite, car, en moins de 2 heures, par journée ensoleillée où la brise est bonne, le pollin s'échappera en nuage, et la récolte sera ratée.

FACTEURS DE DÉHISCENCE

La période de déhiscence varie pour plusieurs raisons. La plus évidente réside dans les différences physiologiques du développement des fleurs, d'une essence à l'autre. De même, il est fréquent que la libération de pollen connaisse des variations annuelles, sous le coup des températures et des conditions météorologiques fluctuantes.

Au tableau 2 sont présentées des données sur le moment de la déhiscence chez 7 essences de conifères, selon les données collectées au cours des 40 dernières années à l'Institut. On constate une variation annuelle de même que, malgré cette dernière, l'ordre immuable de la libération du pollen, selon les essences, d'une année à l'autre. C'est en 1956 et en 1964, respectivement, que l'on observe les dates les plus tardives et les plus précoces de libération du pollen, chez les diverses essences pollinisées au cours de ces années. Les données sur les températures de ces années (tableau 3) montrent que, en 1956, le printemps a été exceptionnellement froid (mai, en particulier), tandis que le printemps de 1964 a été inhabituellement doux.

L'humidité, lorsque les températures sont normales pour la saison, ne semble pas ralentir le développement. Les fleurs à pollen continuent de se développer dans ces conditions, mais elles ne libèrent pas leur pollen tant que le temps n'est pas chaud et sec. Si la pluie continue après la maturation des microstrobiles, le pollen peut être libéré chez les pins (Stanley et Linskens, 1974). Si les conditions humides ou la pluie persistent, les microstrobiles mûrs devraient être cueillis et laissés à sécher dans les conditions contrôlées de laboratoire.

À l'intérieur des clones, le développement des microstrobiles est très uniforme. On observe davantage de variations dans les familles issues de germains et de demi-germains, et il faut intensifier la surveillance en conséquence, en raison de la variabilité génotypique qui peut se refléter dans la maturation des microstrobiles.

Tableau 1. Conditions de forçage des strobiles mâles de différents genres

Genre	Température de l'air (°C)	Ampoule à filament de tungstène			Moment de la récolte[a]
		Puissance (W)	Distance (m)	Photopériode (h)	
Larix	20	200	1,5	24	3
Picea	27	600	1	20	8
Pinus	27	600	1	20	4

Source : USDA Forest Service (1974).
[a]Semaines avant le moment prévu de la déhiscence naturelle.

Figure 1

Figure 2

Figure 4

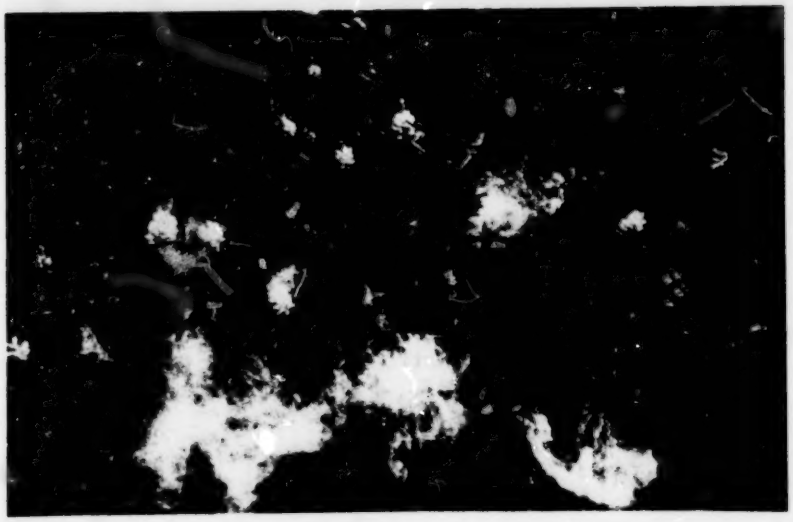
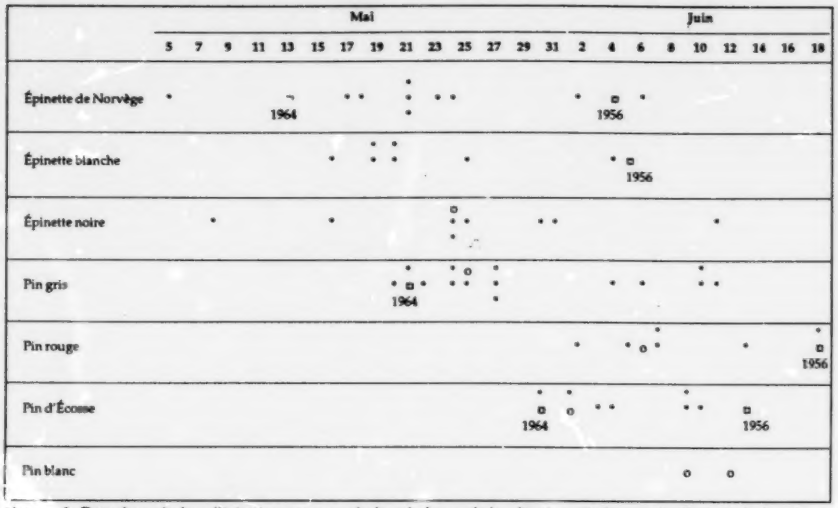


Figure 3

Figure 5

Figure 6

Tableau 2. Dates de la déhiscence naturelle de sept essences de résineux à l'Institut



Nota: • Date observée de pollinisation en une année donnée; les symboles alignés verticalement signifient que la date de pollinisation a été la même en différentes années.
o Date observée de libération du pollen en une année donnée.
▫ Date observée de libération la plus précoce et la plus tardive du pollen, chez les diverses essences, au cours des années 1964 et 1956.

Tableau 3. Températures (°C) en 1956 et en 1964

	Avril		Mai		Juin	
	1956	1964	1956	1964	1956	1964
Moyenne	2,9	4,5	7,9	13,6	17,3	16,1
Maximum moyen	7,9	10,4	14,3	21,0	23,9	23,4
Minimum moyen	-2,1	-1,4	1,4	6,2	10,6	8,8

La déhiscence peut survenir après une période qui va de quelques heures à plusieurs jours, selon la famille et le degré de parenté (germains ou demi-germains) dans la famille. Cela peut présenter des difficultés; par exemple, les fleurs femelles réceptives d'une famille ne peuvent pas être pollinisées par une autre famille dont le pollen n'est pas encore mûr.

En outre, les fleurs à pollen arrivent à maturité à des rythmes différents selon leur position dans le houppier. Par exemple, celles qui sont exposées au sud seront généralement les premières à libérer leur pollen. Aux premiers signes de déhiscence, aidée d'une chiquenaude, la récolte doit se faire habituellement dans tout l'arbre. Il s'agit de la période la plus critique, et la surveillance doit se répéter plusieurs fois par jour pour donner des résultats garantis. À cette étape, les microstrobiles libéreront généralement leur pollen dans les 24 heures, dans les conditions contrôlées de laboratoire.

Pour une foule de raisons telles que la variabilité dans le phénomène de déhiscence, les conditions difficiles de terrain ou la cueillette dans des arbres de genres au comportement imprévisible, des croisements spécifiques peuvent exiger la récolte des microstrobiles et leur forçage pour que leur maturité coïncide avec la période de réceptivité des fleurs femelles. Il faut alors couper les branches et les garder dans des seaux d'eau, dans l'ambiance chaude d'une serre. La viabilité du pollen ainsi obtenu est généralement aussi bonne que dans les conditions naturelles (Stanley et Linskens, 1974). Les conditions de forçage des fleurs sur les branches coupées, pour l'obtention de pollen, sont résumées au tableau 3.

Le prélèvement du pollen dans des branches gardées dans des seaux, en serre, est peu commode. Pour le faciliter, il est préférable de cueillir les fleurs à pollen lorsqu'elles sont près de libérer ce dernier et de les déposer dans des paniers d'extraction. Encore une fois, il importe de surveiller fréquemment le développement des fleurs pour ne pas manquer le moment optimal de la récolte. Le forçage des microstrobiles dans ces conditions n'est jamais facile. Le stockage du pollen obtenu au cours de bonnes années de floraison, en prévision des besoins ultérieurs de l'amélioration génétique, allégerait les

problèmes découlant du choix du moment de la récolte du pollen et de l'acquisition de ce dernier.

RÉFÉRENCES

Copis, P.L. 1990. Pollination techniques. Part II. Pollen extraction and storage. For. Can., PNFI Tech. Reports 5.

Owens, J.N.; Blake, M.D. 1986. Production de semences forestières. Serv. can. for. PI-X-53F.

Stanley, R.G.; Linskens, H.F. 1974. Pollen: biology, biochemistry, and management. Springer-Verlag, New York, NY.

USDA (United States Department of Agriculture) Forest Service. 1974. Seeds of woody plants in the United States. Agric. Handb. 450.

USDA (United States Department of Agriculture) Forest Service. 1981. Pollen management handbook. Agric. Handb. 587.

This report is available in English

1991

ISSN 1180-5757
ISBN 0-662-96352-0
Catalogue No. Fo29-26/4F